KLIMAFORANDRINGER OG GLOBAL OPVARMNING

Undervisningsforløb i geografi med virtual reality

Pilotforsøg i TekX i Rødovre

Maj 2019

AARHUS | COPENHAGEN | HAMBURG | LONDON | MALMÖ | OSLO | SAIGON | SINGAPORE | STAVANGER | VIENNA

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. BAGGRUND 3

2. DE TO FORLØB 4

3. DREJEBOG FOR DIG SOM LÆRER 5

3.1 Ansvarsfordeling 6

3.2 Introduktion og udfyldelse af spørgeskema 1 (30 minutter i køkkenet) 8

3.3 ”Lygteposten” og videnskabelig argumentation (25 minutter i køkkenet) 8

3.3.1 Artikel fra Lygteposten (**lærer er ansvarlig**) 8

3.3.2 Gennemgang af hypotese og videnskabelig argumentation (**lærer er ansvarlig)** 9

3.4 Missions rammesættes og gruppeinddeling (15 minutter i køkkenet) 9

3.4.1 Missionen rammesættes (projektkonsulenter) 9

3.4.2 Inddeling af klassen i to ekspeditionshold og forskergrupper á 3-4 elever (projektkonsulenter) 10

3.5 lige numre på ekskursion, ulige numre forbereder sig (20 minutter i vr-rum/køkknet) 11

3.6 Uligenumre på ekskursion og forberedelse af præsentation i gruppearbejde (60 minutter i VR-rum/resten af TekX) 12

3.7 To-minutters pitch for klimapanel (30 minutter) 13

3.8 Afslutning og spørgeskema 2 (30 minutter) 13

4. BILAG 14

4.1 Den videnskabelige metode 14

4.2 Missionsbeskrivelse og opgaveark til udfyldelse i grupper 16

4.3 Fake news artikel fra fiktivt medie ’lygteposten’ 17

4.4 Speak om drivhuseffekt og albedoeffekt 18

4.5 Rubrik til vurdering af to-minutters pitch 19

1. BAGGRUND

Kære lærer i Rødovre,

Mange tak, fordi du vil bidrage til vores udviklingsprojekt!

Som beskrevet i den invitationsmail du tidligere har modtaget, er vi aktuelt i gang med at udvikle et undervisningsforløb til udskolingen i folkeskolens naturfag, med særligt fokus på hvordan virtual reality (VR) kan bidrage til at skabe interesse herfor. På baggrund af en workshop med geografilærere har vi udviklet dette én-dagsforløb. Undervisningsforløbets ramme er et rollespil, hvor eleverne skal agere forskere udsendt af FNs klimaråd. Igennem VR-simulationen *Melting Ice* besøger de Grønland på et 'virtuelt field trip' for at lave observationer af klimaforandringernes effekter på indlandsisen (selve simulationen varer ca. 10 minutter).

På baggrund af deres observationer på Grønland og introduktion til 1) drivhuseffekt og 2) albedoeffekt skal eleverne formulere hypoteser om, hvorfor der er klimaforandringer og designe et eksperiment hvorigennem deres hypotese af kan afprøves. Lærere i fem kommuner skal i efteråret selv prøve kræfter med dette forløb og brugen af VR. Den bærende idé er, at virtual reality giver en 'immersive' (dvs. fordybende og opslugende) oplevelse, som kan trigge en nysgerrighed og interesse for det naturfaglige indhold, det kobles til. Men for at kvalificere udrulningen i efteråret, afprøver vi på TekX to forskellige måder at integrere VR i undervisningen didaktisk på to forskellige måder, som vi beskriver nedenfor.

Praktisk

Forløbet på TekX vil vare ca. 4 timer. I løbet af hele dagen vil der være to projektdeltagere fra Virtual Learning Lab til stede og som hjælper med at dagen forløber som den skal.

I denne drejebog finder du instruktioner til, hvad dit ansvar er, og hvad du bedes forberede dig til på dagen.

Du og din klasse skal gennemgå begge forløb, og resultaterne af dette hjælper os med at afgøre, hvordan VR fungerer bedst for ift. elevernes læring og nysgerrighed på naturfag. Eleverne vil blive inddelt i to hold, hvor hvert hold prøver én version af forløbet.

I det følgende finder du en beskrivelse af forløbene, en drejebog for din opgave og dag som lærer, samt en bilagsliste med materialer, der indgår i "klimarollespillet".

Har du spørgsmål, er du velkommen til at kontakte Sara Klingenberg på saraklingenberg@gmail.com eller Bjarke Lindsø Andersen på bjla@epinionglobal.com.

2. DE TO FORLØB

På TekX skal du hjælpe os med at teste to lignende, men ikke helt ens, undervisningsforløb.

Det de har tilfælles er, at begge undervisningsforløb tager udgangspunkt i et klimarollespil hvori eleverne skal agere forskere på en tue til Grønland på vegne af FNs klimapanel. Turens formål er at eleverne, ved brug af videnskabelig argumentation, skal be- eller afkræfte om der er tale om klimaforandringer.

Figur 1 FN's klimapanel



VR: THIS IS CLIMATE CHANGE: MELTING ICE – SE VIDEOEN INDEN!



Simulationen (ca. 9 minutter): eleverne skal se er en poetisk 360-graders-video optaget på Grønland. Den har til formål at give seeren en 'næroplevelse' af klimaforandringerne, der ellers kan virke som et abstrakt fænomen. Se den som normal video inden dagen her: https://www.with.in/watch/this-is-climate-change-melting-ice

De skal på baggrund af deres besøg gruppevist formulere en tese at arbejde videre med om smeltende is og mulige årsagssammenhænge, og herefter finde frem til eksperimenter, der kan teste tesernes holdbarhed. Begge forløb slutter med, at grupperne på to minutter "pitcher" deres hypotese og eksperiment for for FN's klimapanel (dvs. læreren og projektgruppen).

Det som dog **adskiller de to forløb**, er variationer i tilrettelæggelsen, hvilket afspejler to forskellige læringstilgange:



I den guidede version tager eleverne "afsted som forskere til Grønland" uden forberedelse. Undervejs er der en fortællerstemme, der forklarer om drivhus- og albedoeffekt.



I den eksplorative version får eleverne præsenteret begreber om drivhus- og albedoeffekt forud for VR-simulationen. Til gengæld er der ingen fortællerstemme med undervejs, hvorfor de selv skal koble fagindholdet med observationerne og oplevelsen på Grønland.

Som start og slut i forløbet vil der være et spørgeskema. Vi er interesserede i at måle hvilke virkninger, de to forskellige tilgange har på interesse for naturfag og læringsudbytte. Man kunne forvente, at det eksplorative forløb stimulerer elevernes nysgerrighed og engagement i simulationen (og resten af rollespillet), da de uden distraherende fakta får mere plads til selve "oplevelsen" og det, at lade sig "nedsynke" i den. På den anden side kunne man forvente at den guidede version, hvor fagindholdet præsenteres "på Grønland" giver en bedre forståelse for fagindholdet, fordi det præsenteres samtidig med sanseindtrykkene.

De to forløb vil på dagen køre en anelse forskudt af hinanden, for at du kan være med begge steder.

3. DREJEBOG FOR DIG SOM LÆRER

Først og fremmest skal du have sat dig godt ind i forløbet og denne drejebog, og ikke mindst de medfølgende undervisningsmaterialer.

Du skal bl.a. facilitere en plenumdiskussion om en fake news artikel om klimaforandringer og præsentere eleverne for hvad videnskabelig metode og et eksperiment er.

NB: Dette bedes du forberede dig på hjemmefra!

Det er fastlagt at den faglige ramme er global opvarmning med fokus på drivhuseffekt og albedoeffekt. Dog er der god mulighed for selv at tone materiale og indholdet i en for dig relevant retning. **Særligt når eleverne i deres grupper skal formulere et videnskabeligt argument, de kan teste gennem eksperimentopsætning, vil din faglige viden og kendskab til klassen være nødvendig.** Du må gerne uanset forløb lede eleverne i retning af teser, det giver mening for dem at arbejde med på deres nuværende faglige niveau, således de bliver i stand til at løse opgaven.

Din og elevernes forberedelse inden dagen

Du bedes hjemmefra forberede dig på de blå dele i figuren på næste side, hvor du har et ansvar som lærer. Især skal du forberede dig på facilitering af plenumdiskussion i forbindelse med Lygteposten-artikel (kildekritik/fake news) og gennemgang af videnskabeligt eksperiment.

Det er ingen forudsætning, at eleverne er blevet undervist i fagindholdet før eller laver lektier til dagen. Det er dog nødvendigt at du forbereder dig på de dele, der fremgår her.

3.1 ANSVARSFORDELING

Der vil i løbet af dagen være to konsulenter fra projektgruppen (Virtual Learning Lab på Københavns Universitet) med. De vil dels sikre at teknikken og forløbet glider, dels deltage som udsendte fra FN's Klimapanel og instruere eleverne i at være forskerhold med en mission.

Dagen kommer til at forløbe som figuren nedenfor (næste side) viser, hvor de delelementer, du er ansvarlig for, er markeret med blå. I de følgende afsnit beskrives hvert delelements formål, forløb og praktiske samt faglige forudsætninger.

Gul gennemføres af projektkonsulent ("repræsentant fra FNs klimapanel")
Blå gennemføres af klassens lærer
Grøn gennemføres af projektkonsulent og lærer bidrager og supplerer

30 minutter		Introduktion og udfyldelse af spørgeskema 1		
25 minutter		**Lygteposten og plenum om fake news og videnskabelig argumentation** **Fælles gennemgang af den videnskabelige metode ved "tavlen"**		
15 minutter		Missionen til Grønland rammesættes. Klassen inddeles i 2 ekspeditionshold og i forskergrupper á 3-4 elever.		
20 minutter	Ulige gruppenumre (guidet): VR-tur til Grønland, hvor et speak undervejs forklarer to teorier: 1) drivhuseffekt 2) albedoeffekt		Lige gruppenumre (eksplorativ): Radiospeak med information om: 1) drivhuseffekt 2) albedoeffekt. Udvikling af observationsguide til deres tur til Grønland	Grupper a 3-4 elever i 2 hold
60 minutter	**Gruppearbejde med at udfylde ark fra missionsbeskrivelse om, hvorfor der er klimaforandringer til 2-minutters afsluttende pitch: Spørgsmål, hypotese, forudsigelse og eksperiment.**		Lige gruppenumre: Eksplorativ VR-tur til Grønland uden guide	**20 minutter (gruppearbejde)**
			Gruppearbejde med at udfylde ark fra missionsbeskrivelse om, hvorfor der er klimaforandringer til 2-minutters afsluttende pitch: Spørgsmål, hypotese, forudsigelse og eksperiment.	**40 Minutter (gruppearbejde)**
30 minutter		2 minutters-pitch af videnskabeligt argument for FN's klimaeksperter		Plenum
30 minutter		Afslutning og udfyldelse af spørgeskema 2		

3.2 INTRODUKTION OG UDFYLDELSE AF SPØRGESKEMA 1 (30 MINUTTER I KØKKENET)

Når I ankommer til TekX, mødes vi i køkken-mødelokalet. En projektkonsulent vil præsentere elever og lærer for forløbet, herunder at det er lavet som et videnskabeligt forsøg om, hvordan VR kan inddrages i undervisningen.
Derfor skal eleverne også udfylde spørgeskemaer før og efter forløbet, og det er vigtigt at de følger de instruktioner, der bliver givet og overholder tiden.
Herefter udfylder eleverne et spørgeskema. De gør dette ved at gå ind på en web-adresse de får udleveret på TekX af projektteamets konsulenter, via deres computere. Spørgeskemaet tager ca. 15 minutter at besvare.

Vigtigt: Eleverne skal medbringe deres computer!

Eleverne skal tage deres computere med (og huske oplader). De skal både bruge den til udfyldelse af spørgeskemaer og gruppearbejdet.

ID i keyhanger

Eleverne vil få udleveret et unikt ID-nummer i keyhanger, som de skal bære og huske. Dette skal angives ved spørgeskemabesvarelser og sikrer, at deres før- og efterbesvarelser kan sammenlignes.

3.3 "LYGTEPOSTEN" OG VIDENSKABELIG ARGUMENTATION (25 MINUTTER I KØKKENET)

3.3.1 Artikel fra Lygteposten (**lærer er ansvarlig**)

Timen starter med at indlægget 'Klimaforandringer er en myte!' fra det fiktive blad Lygteposten uddeles. Læreren læser højt, mens eleverne følger med. Formålet med artiklen er at gøre eleverne klar over, at der er flere syn på klimadebatten, og at videnskabelige argumentation er en omdiskuteret størrelse, som de skal kunne vurdere. Kronikken bruges til at etablere en antagonist, som eleverne kan spille op imod – brug derfor kronikken som afsæt til at tænde engagementet.

Lygteposten-artikel

I bilag 4.3 finder du en fake news-artikel, hvor det argumenteres for, at der ikke findes klimaforandringer.

Artiklen vil være printet i 50 eksemplarer på TekX. Eleverne skal lægge artiklen tilbage i kassen efter læsning.

Læreren hører eleverne om, hvad de tænker om artiklen og Dr. Morgan. Læreren kan diskutere med eleverne, at debatten om klimaforandringer præges af særinteresser, da kronikkens forfatter kan anses for at være inhabil. **Der kan også diskuteres, hvornår en argumentation er videnskabelig eller ej.** Hvornår er man overbevist, og hvad er forskellen på personlige oplevelser og objektive beviser?

Du må som lærer gerne tone diskussionen i en for dig relevant retning. Hold dog konklusioner åbne, så der er spænding igennem resten af rollespillets storyline.

3.3.2 Gennemgang af hypotese og videnskabelig argumentation (**lærer er ansvarlig)**

Diskussionen af artiklen afrundes. **Læreren tager ordet og præsenterer, hvordan man i naturvidenskaben arbejder metodisk for at sikre, at den viden man skaber er så objektivt som muligt.**

Denne præsentation tjener til formål at klæde eleverne fagligt på til selv at skulle bygge et videnskabeligt argument op, og er forudsætningen for at de kan løse den opgave, de senere bliver præsenteret for af den udsendte fra FNs klimapanel.

Bilag: Den videnskabelige metode

Find uddybning af de seks led i den videnskabelige metode i bilag 4.1 om den videnskabelige metode.

Måden forskere arbejder med fakta på, er ved at operere med ”den videnskabelige metode”. Læreren gennemgår den videnskabelige metode (se bilag ”Den videnskabelige metode”), dvs. hvad en hypotese er, samt hvad det vil sige at verificere eller falsificere en tese gennem et eksperiment. **Du er velkommen til at forklare dette på din egen måde, eller ved egne eksempler, men det er vigtigt at følgende seks led fremhæves:**

1. **Observation**
2. **Research**
3. **Spørgsmål**
4. **Hypotese**
5. **Forudsigelse**
6. **Eksperiment**

Denne gennemgang skal være lærerstyret og eleverne skal ikke komme med eksempler selv, da det er dette dagen i øvrigt vil gå med.

3.4 MISSIONS RAMMESÆTTES OG GRUPPEINDDELING (15 MINUTTER I KØKKENET)

3.4.1 Missionen rammesættes (projektkonsulenter)

To projektkonsulenter tager over for læreren: ”Vi er udsendt af FN’s klimapanel for at meddele, at I er de udvalgte forskere til at deltage i to ekspeditioner til Grønland. Det er en vigtig mission, hvor

jeres argumentation bliver afgørende for at politikere fremover kan træffe beslutninger på et oplyst og videnskabeligt grundlag."

Eleverne får at vide, at FN's klimapanel har nedsat to forskerhold, og eleverne er udvalgt til at være disse forskere. De har fået til opgave at tage på ekspedition til Grønland, for at blive klogere på klimaforandringer, og skære gennem debatten med videnskabelige fakta.

Bilag: Missionsbeskrivelser og præsentationsark

Der er udarbejdet missionsbeskrivelser fra FN's klimapanel til eleverne, hvor det er beskrevet, hvad de skal resten af dagen. Disse vil de få udleveret i papirformat. Se link i bilag 4.2.

Når de kommer hjem fra deres tur, skal de formulere et videnskabeligt argument med observation-hypotese-forudsigelse-eksperiment. De får af de FN udsendte udleveret og præsenteret en skabelon for formulering af et videnskabeligt argument, som de skal følge. Dette flugter med den præsentation, læreren har gennemgået forinden med de seks dele.

Eleverne gøres opmærksomme på, at de i slutningen af dagen forventes at lave en to minutters fremlæggelse for FNs klimapanel (forventningen hertil er også beskrevet i deres missionsbeskrivelser).

Eleverne gøres opmærksomme på, at der er vigtigt at de er opmærksomme på alt hvad de observerer på Grønland, de tænker er udtryk for klimaforandringer.

3.4.2 Inddeling af klassen i to ekspeditionshold og forskergrupper á 3-4 elever (projektkonsulenter)

Projektkonsulenterne/FN udsendte forklarer, at der ikke kan være plads til alle i helikopteren til indlandsisen på én gang, og klassen derfor må deles i to hold.

Gruppe og holdinddeling

Af hensyn til eksperimentet er det vigtigt at eleverne deles tilfældigt ind i hold og grupper.

Eleverne gives numre. Lige numre skal på 'den guidede version' og ulige numre skal på 'den eksplorative version'. Eleverne deles på baggrund af deres numre ind i grupper af 3-4 elever:

Ulige numre (den eksplorative version)	Lige numre (den guidede version)
Gruppe 1 = elev nr. 1-3-5	Gruppe 2 = elev nr. 2-4-6
Gruppe 3 = elev nr. 7-9-11	Gruppe 4 = elev nr. = 8-10-12
Gruppe 5 = elev nr. 13-15-17	Gruppe 6 = elev nr. 14-18-20
Gruppe 7 = elev nr. 19-21-23	Gruppe 8 = elev nr. 22-24-26
(Gruppe 9 = elev nr. 25-27-29)	

Her efter får lige gruppenumre (den guidede version) besked på at følge med den anden projektkonsulent/FN udsendte, fordi de skal skynde sig afsted til Grønland med det samme. De ulige numre får besked på at blive, fordi de skal forberede sig på ekskursionen til Grønland.

Herfra kører forløbene med de to hold forskudt. Det er beskrevet nedenfor, hvad hvert hold gør.

3.5 LIGE NUMRE PÅ EKSKURSION, ULIGE NUMRE FORBEREDER SIG (20 MINUTTER I VR-RUM/KØKKNET)

Forløbet for hvert af holdene forklares parallelt nedenfor. En vigtig del af eksperimentet er at se, hvor stor en forskel det gør, om eleverne forberedes på det faglige indhold forud for VR-oplevelsen eller om det er bedst, de præsenteres for det faglige indhold løbende under selve oplevelsen.

Speak til video og lytning fremgår af bilag 4.4.

Den guidede version (lige numre) **Projektkonsulent og TekX-hjælper i VR-rum**	**Den eksplorative version (ulige numre)** **Projektkonsulent og lærer i køkkenet**
▪ De lige grupper går med ind i VR-rummet, hvor eleverne nu skal have VR-briller på og ”afsted” til Grønland. Her hjælper projektkonsulent 1 og evt. TekX-facilitator med teknikken. ▪ De må ikke snakke sammen undervejs, men bør mindes om at koncentrere sig. I dette forløb vil der være en ”guide”/fortællerstemme i VR-simulationen som formidler viden om det, der sker. ▪ Speaket fremgår af bilag 4.4. Dette foregår igennem et indspillet speak over simulationen, der gennemgår albedoeffekt, drivhuseffekt.	▪ Sammen med den anden projektkonsulent bliver læreren tilbage i køkkenet og grupperne med ulige numre. De skal forberede sig fagligt på deres ekskursion til Grønland. ▪ Dette sker ved, eleverne får højtlæst det speak, den anden grupe får præsenteren under ’ekskursionen’ (som en ”radiotransmission”). Det præsenterer drivhuseffekt og albedoeffekt. ▪ Eleverne skal I deres grupper notere ned, hvilke observer- eller målbare faktorer der påvirker eller indgår drivhuseffekt og albedoeffekt. Fx temperatur, sollys, stråling m.v.

3.6 ULIGENUMRE PÅ EKSKURSION OG FORBEREDELSE AF PRÆSENTATION I GRUPPEARBEJDE (60 MINUTTER I VR-RUM/RESTEN AF TEKX)

<table>
<tr><th>Den guidede version (lige numre)</th><th>Den eksplorative version (ulige numre)</th></tr>
<tr><td>

Grupperne, der har været på den guidede tur skal nu arbejde med at leve op til missionsbeskrivelsens krav og fylde de seks elementer i det videnskabelige argument ud på præsentationsarket:

Observation
Research
Spørgsmål
Hypotese
Forudsigelse
Eksperiment

De bruger nettet til at søge på og skal gøres opmærksomme på, med henvisning til artiklen fra ”Lygteposten”, at være kildekritiske i deres søgning på forklaringer på klimaforandringer.
Den skal munde i en skarp to minutters præsentation for FNs klimapanel til sidst.
Lærerens og projektkonsulenternes rolle er at tilse, at grupperne holder sig på sporet og hjælpe dem med at gå fra de forskellige elementer i argumentationen. Spørg ind til, hvordan deres arbejde relaterer sig til Lygteposten og Grønlandsturen.
Fordi denne gruppe ikke fik den faglige præsentation af albedo- og drivhuseffekt inden afgang, får de også 20 minutter længere til at løse opgaven.

</td><td>

De ulige grupper går med ind i VR-rummet, hvor eleverne nu skal have VR-briller på og ”afsted” til Grønland. Her hjælper projektkonsulent 1 og evt. TekX-facilitator med teknikken.
De må ikke snakke sammen undervejs, men bør mindes om at koncentrere sig. De får ikke et speak/fortællerstemme ind over, og skal derfor selv koble albedo- og drivhuseffekt til oplevelsen.
Efter de er færdige har disse grupper 40 minutter til at undersøge og udfylde ark og forberede sig til 2 minutters-præsentation – se kolonnen ved siden af for nærmere beskrivelse.

</td></tr>
</table>

3.7 TO-MINUTTERS PITCH FOR KLIMAPANEL (30 MINUTTER)

Alle eleverne samles, og hver gruppe får ca. 2 minutter til at præsentere deres videnskabelige argument. Klimapanelet, bestående af projektkonsulenter og lærer, vurderer hver gruppes præstation på en række af kriterier med score fra 1 til 5 og giver 1 minuts tilbagemelding. Projektkonsulent er ansvarlig for en stram tidsstyring. Alle grupper lytter til hinanden.

Bilag: Kriterierubrik

Med inspiration fra Løvens Hule skal lærer og konsulenter (FNs klimaeksperter) vurderer gruppernes videnskabelige argument. Dette gøres på baggrund af nogle kriterier formuleret på forhånd. Disse fremgår af bilag 4.5.

De vil være printet på forhånd på TekX.

3.8 AFSLUTNING OG SPØRGESKEMA 2 (30 MINUTTER)

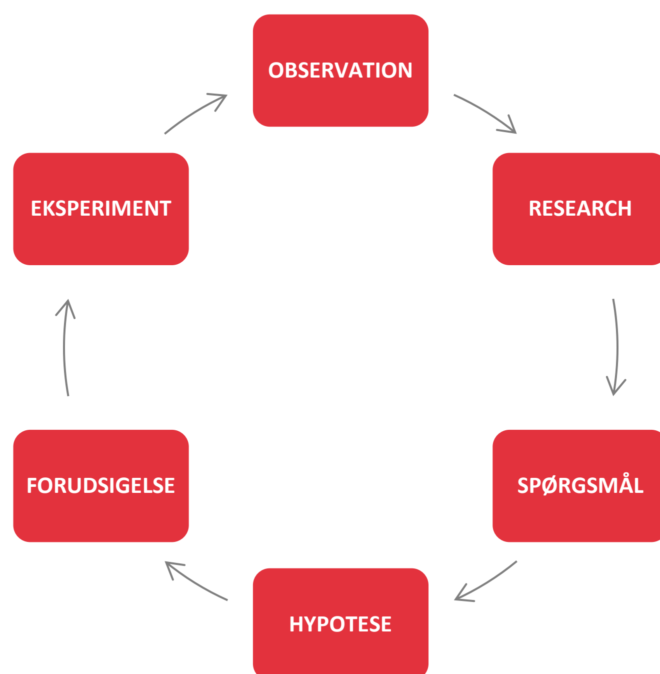
Dagen sluttes af med en fælles opsamling, hvor både elever og lærer kan give input. Derudover skal eleverne afslutningsvist udfylde det andet spørgeskema, hvilket vil tage ca. 20 minutter.

4. BILAG

4.1 DEN VIDENSKABELIGE METODE

[Dette er en baggrundsartikel for læreren, der kan danne udgangspunkt for inspiration til fælles gennemgang af, hvad en hypotese er.]

Når man forsker, betyder at måden man frembringer påstande og argumenter på er underlagt en systematik. På tværs af fag er der overordnet seks forskellige led i produktionen af et videnskabeligt argument:





OBSERVATION

Dette er det første led som handler om afgrænsning og identifikation af det fænomen, man vil undersøge. Dette kan bunde i en personlig erfaring af et sagsforhold, der fører til undren.



RESEARCH

Denne undren og observation fører til en granskning af, hvad der allerede vides om emnet. Efter en forsker har fundet sit emne undersøger vedkommende, hvad der allerede vides om spørgsmålet.



SPØRGSMÅL

Et spørgsmål er videnskabeligt når det kan afprøves gennem eksperimenter. Det er en oversættelse af ens undren til et spørgsmål. Ofte et hvorfor eller hvordan-spørgsmål.



HYPOTESE

En hypotese er et foreløbigt svar på det spørgsmål, man formulerede i sin undren. På baggrund af denne viden formuleres et foreløbigt svar – en hypotese. En hypotese er altså et kvalificeret gæt om, hvordan noget i verden forholder sig.
En hypotese skal kunne verificeres eller falsificeres – det betyder bevises eller modbevises. Ofte gøres dette ved eksperimenter, hvor man afprøver en årsagssammenhæng. Det er ofte i et "hvis-så"-format.



FORUDSIGELSE

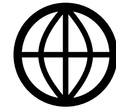
Hypotesen er en generel antagelse om, hvordan det fænomen forholder sig. Forudsigelsen er en fremskrivning af, hvad udfaldet vil være være, hvis ens hypotese er rigtig.



EKSPERIMENT

Nu skal du se, om hypotesen holder. For at gøre dette, skal der laves et eksperiment, hvor det overbevisende kan demonstreres om den antagne sammenhæng også er rigtig.
Den gode forsker kan ikke kun finde spændende spørgsmål og hypoteser, men også sætte de eksperimenter op det er nødvendigt for at afprøve hypotesen.

4.2 MISSIONSBESKRIVELSE OG OPGAVEARK TIL UDFYLDELSE I GRUPPER



Grønlands-ekspedition: Hvorfor er der klimaforandringer?

Kære forskerhold,

Klodens fremtid er på spil. Jeres input er afgørende for fremtidige politiske beslutninger. I skal derfor tage til Grønland og undersøge og dokumentere klimaforandringerne.

FN Klimaekspedition til Grønland med Al Gore

Stormgade 123
3020 Solby N

<u>1. Inden afrejse</u>

Der er en helikopter pakket til jer, og en turguide venter på Grønland. I skal rejse sammen med den amerikanske klimaaktivist Al Gore. Han vil dele sine overvejelser med jer.

Da der ikke er plads til alle i helikopteren, bliver I sendt afsted i to hold. Vores udsendte vil opdele jer i hold og forskergrupper.

Maj 2019
Sagsnr.:Click here to enter text.

Det er vigtigt, at I på jeres tur *observerer*, hvad der foregår på Grønland. **Bemærk hvad I ser, og hvad der undrer jer.**

<u>2. Ved hjemkomst skal I udvikle og præsentere et videnskabeligt argument</u>

Når I kommer hjem igen, skal I udarbejde et videnskabeligt argument for, hvorfor klimaforandringerne finder sted. I kan lade jer inspirere af de eksisterende teorier om *drivhuseffekt* og *albedoeffekt*, som I også vil blive præsenteret for. I skal herefter lave et videnskabeligt argument bestående af:

1. Observation
2. Research
3. Spørgsmål
4. Hypotese
5. Forudsigelse
6. Eksperiment

Til at formulere jeres argument skal I efter hjemkomsten arbejde med udfylde det vedlagte ark i jeres gruppe. I skal præsentere jeres argument for, *hvorfor der er klimaforandringer,* for FNs Klimapanel ved dagens udgang.

Jeres bidrag er afgørende til at forstå, hvorfor klimaet ændrer sig, så folk som Patrick Morgan ikke overbeviser folk med sine fake news.

Med forventningsfulde hilsner,

Klimaekspeditionens styregruppe

Opgave: Udfyld dette ark som forberedelse til jeres præsentation

Observation Hvad så I på Grønland?	
Research Hvad ved I om klima på forhånd, som er relevant for Grønlandsturen? Tænk i begreber og teori.	
Spørgsmål Hvad undrer jer ved det I så på Grønland?	
Hypotese Hvorfor tror I, at det så ud som det gjorde på Grønland? Forklar med teori og begreber.	
Forudsigelse Hvis I har ret, hvordan vil det så udvikle sig?	
Eksperiment-design Hvordan kan man teste, om I har ret? Forklar eller tegn, hvordan det kan afprøves – hvad skal man gøre?	

4.3 FAKE NEWS ARTIKEL FRA FIKTIVT MEDIE 'LYGTEPOSTEN'

Lygteposten

www.lygteposten.dk Kaster lys, så verden bliver klar - siden 2015

Klimaforandringer er en myte!



Kronik af Dr. Patrick Morgan

Der snakkes i disse dage om klimaforandringer alle vegne. Men hvad der ikke tales højt om på de store tv-kanaler, er, at klimaforandringer ikke er noget nyt. Det er ret og slet bare årstidernes skiften. Der bør ikke være nogen grund til at tro på de forskere, der siger, at de aktuelle temperaturstigninger handler om klimaforandringer eller skulle være et problem.

Igennem de sidste to milliarder år...

...har jorden gennemgået fem store istider. Mellem disse istider har der været forskellige temperaturer, der har været høje nok til at understøtte rigt planteliv og dinosaurer. På intet tidspunkt har disse store temperaturudsving haft noget at gøre med mennesker og vores biler, fabrikker eller forbrug – som udleder CO2 - for menneskeheden fandtes slet ikke dengang.

Alligevel snakker alle om klimaforandringer og global opvarmning som noget nyt, der er kommet til. Sandheden er, at der er forandringer i vejret – om sommeren er det varmere, og her smelter isen. Om vinteren fryser det, og her bliver vand til is. Dette kan erkendes med det blotte øje og kræver ingen videnskabsmand.

Solen gør, hvad den lyster

Man hører tit, at kloden bliver varmere pga. menneskernes CO2-udslip. Men der er i forskningen langtfra enighed om dette. Jeg er istedet overbevist om, på baggrund af en række forskningsstudier, at temperetatur-skift skyldes variationer i solens aktivitet. Dette handler dels om årstidernes skiften. Men man kan også se på data, at temperaturen historisk set er høj, når der er mange solpletter – og solpletter har intet med menneskers adfærd at gøre. Vi må bare finde os I, at solen gør hvad den lyster. Det er ikke klimaforandringer - det er naturens gang!

Lygteposten

www.lygteposten.dk Kaster lys, så verden bliver klar - Siden 2015

Klimaforandringer er en myte! (forsat)

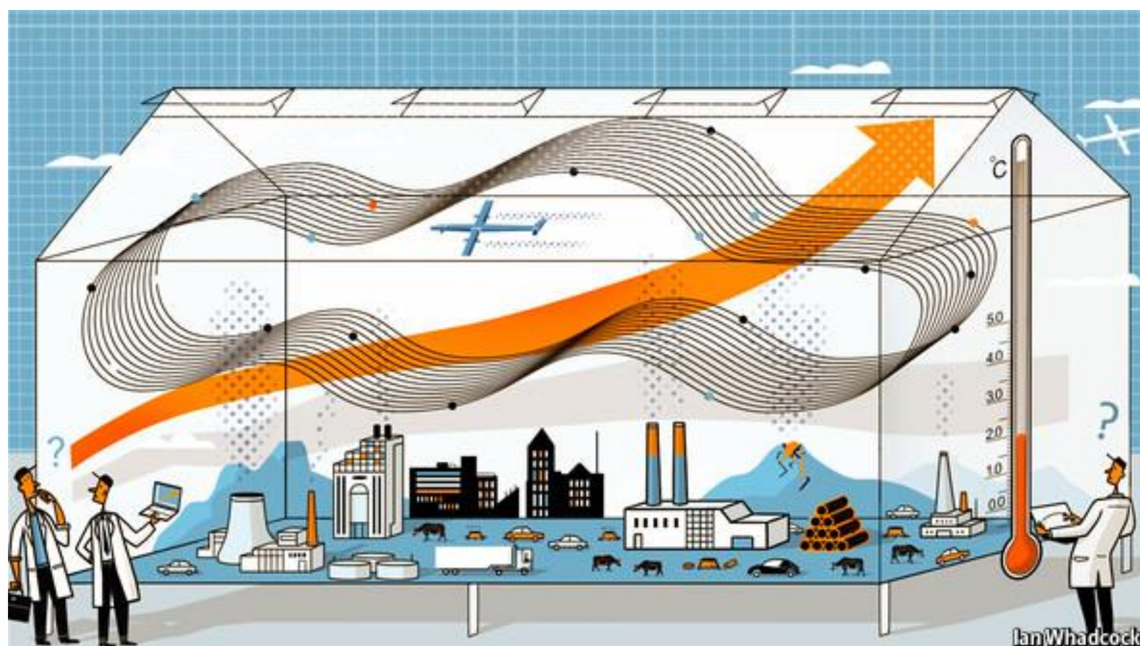
FNs nye ekspedition er spild af penge

Nu har FNs klimaråd så nedsat en dyr ekspedition (betalt af skatteyderne), der skal tage til Grønland for at se på klimaforandringer sammen med den amerikanske klimaaktivist Al Gore. Men når vi nu ved fra forskningen, at det er solens aktiviteter alene, der ændrer sig og uafhængigt af menneskers adfærd, hvad skal man så det for? De penge kunne klart været brugt bedre – på fx mad til flygtninge eller gode skoler til vores børn.

Personligt tror jeg ikke det såkaldte "Eksperthold" kommer frem til noget som helst brugbart.

Læs mere om Om Dr. Patrick Morgan og Climate Truth Institute.

Dr. Patrick Morgan er uafhængig forsker og konsulent for virksomheder i energi- pg transportsektoren. Han er desuden tilknyttet som fast rådgiver for The Climate Truth Institute, et privat forskningscenter støttet af forskellige virksomheder indenfor Kul, Gas og Olieindustrien.



Forskere undersøger den såkaldte 'drivhuseffekt', men ænser ikke at denne metafor intet hold har i virkeligheden.

4.4 SPEAK OM DRIVHUSEFFEKT OG ALBEDOEFFEKT

Speak til Grønlandstur

https://www.with.in/watch/this-is-climate-change-melting-ice (VR 360 grader)

SEKVENS AF VR-SIMULATIONEN	OPLÆSES AF GUIDE
0:10-0:33	"Mens vi klargør til landing på den Grønlandske indlandsis, kan jeg informere jer om, at klimadebatten fortsat raser. Som I nok ved, har Dr Patrick Morgen skrevet i en kronik i Lygteposten, at klimaforandringer er en myte. Derfor er det vigtigt, at I med denne mission hjælper FN's klimapanel, så vi får et solidt videnskabeligt grundlag, som én gang for alle kan fastlægge, at klimaforandringerne er en realitet. Derfor kan det være nødvendigt at se konsekvenserne af disse forandringer med egne øjne. Desuden er det relevant at kende til begreber som drivhuseffekt og albedo for at forstå de bagvedliggende årsager. På Grønland venter en forsker, der vil tage imod jer og give en introduktion til turen. Desuden vil I møde Al Gore. Han er USA's tidligere vicepræsident og stor klimafortaler."
1:40-2.50	[Her lyttes der til forskerens introduktion på engelsk]

 2:58-3:50	[her lyttes til Al Gores tanker: stor ændringer siden han var der sidst, isen smelter]
 3:50-4:47	”Grønlands indlandsis er den næststørste ismasse i verden og dækker næsten 80% af Grønlands areal. Den består af sammenpresset sne fra flere hundrede tusinde år og indeholder sammenlagt 3 millioner kvadratkilometerfrosset ferskvand. Det er normalt at dele af isen smelter og isbjergene kælver på Grønland. Men dette fænomen er blevet tre gange voldsommere end tidligere målinger viser og medvirker til at vandstanden stiger i verdenshavene.”
 4:47-5:37	**Drivhuseffekt og CO2-kredsløb** ”Drivhuseffekten refererer, til det isolerende lag af gasser – især CO2 – der er rundt om jorden, og som betyder at varmen fra jorden reflekteres tilbage til jorden og ikke ud i universet. På denne måde holder atmosfæren på varmen fra solstrålerne, så jorden er beboelig for mennesker. Forskning tyder på at jorden uden denne drivhuseffekt ville have en gennemsnitstemperatur på -18 °C mens vi i dag har en gennemsnitstemperatur på omtrent+8,5 °C takket være drivhusgasserne. Men de seneste år er der sket en stærkforøgelse af CO2 i atmosfæren som bidrager til en forøgelse drivhuseffekten.” “Målestationer her i Grønland viser, at temperaturen er steget i løbet af de sidste to årtier. Når isen smelter, borer det varmesmeltevand huller i gletsjerne og laver lodrette floder igennem dem. Det får gletsjeren til at bevæge sig hurtigere mod havet, hvor den brækker af og smelter.

	Når vand skifter fra fast til flydende formfrigives der CO_2. Dette skyldes, at varmere vand binder mindre CO_2 end is. Derfor betyder de stigende temperaturer, at mere CO_2 frigives i takt med at isen smelter. På denne måde bidrager det yderligere til forøgelsen af drivhuseffekten. Dette får igen mere is til at smelte og der er derfor tale om et selvforstærkende kredsløb."
5:37-6.25	**Havforsuring (syre i havene)** "Den stigende CO_2-koncentration i atmosfæren giver den største menneskeskabte forøgelse af drivhuseffekten. Udledningen startede for alvor under den industrielle revolution i 1800-tallet, hvor mennesker begyndte at forbrænde fossilebrændstoffer som kul og olie. Når vi afbrænder fossile brændstoffer frigives der CO_2. En del stiger op i atmosfæren og bidrager til drivhuseffekten. Men en stor andel lagres i havene, og binder sig i vandet, hvor der dannes kulsyre – ligesom brus i en sodavand. Kulsyre har en lavere pH, og ændrer på livsbetingelserne i havene. Syre er fx dårligt for koraller og skaldyr. For at modvirke denne forsuring i Grønland, har man eksperimenteret med tangskove, der kan optage CO_2'en."

 6.25-7:04	[lyt til Al Gore om konsekvenserne af havstigningerne: flygtninge, call for action, børn i fremtiden – kører over to forskellige billeder af is]
 7:04-8.00	**Is-albedo Feedback** “Når lys fra solen rammer jordens overflade, bliver noget af energien absorberet som varme og noget af energien reflekteret tilbage ud i rummet. Den brøkdel af stråling som bliver reflekteret tilbage ud i rummet er kendt som albedo. Mørke overflader har en meget lav albedo. Fordi de absorberer store mængder af lys, bliver de varme. Omvendt har lyse overflader som sne og is en meget høj albedo, da de reflekterer meget lys - og de vil derfor være køligere. Én væsentlig faktor som påvirker jordens albedo er smeltning af sne og is. I fremtiden vil der derfor være flere områder med hav vand og land, som er mørkere og har lavere albedo. Det fører til en øget absorption af energi, som op varmer planeten i det som kaldes is-albedofeedback. En varmere planet betyder mere smeltende is og således en endnu varmere planet. På denne måde får dette en selvforstærkende effekt. Og netop denne opvarmning bidrager til den smeltende is her i Grønland og i polarområderne”

 8.00-8.20	”Hvad sker der med is-albedo feedback kredsløbet, når man tilføjer sort kulstof, eller sod, fra menneskers forurening? Hvis soden lægger sig på is og sne, formørker det disse overflader og nedsætter deres albedo. Overfladen vil nu absorbere mere af solens stråling, hvilket fører til øget opvarmning. Desuden bliver gletsjere og indlandsis mere beskidte, når de smelter, da soden bliver mere koncentreret, hvilket accelererer smelteprocessen.”
 8.23-8.55	”Der sker altså store forandringer i klimaet her, og beregninger viser, at disse forandringer er forårsaget af menneskelige aktivitet. Dog synes politikere og befolkning ikke at være overbevist endnu. Så hvordan kan vi overbevise om at der er klimaforandringer? For at svare på dette må vi starte med at forstå, hvad det er klimaforandringer dækker over i mere detaljeret grad. Dette kræver en videnskabsmands dygtighed og betænksomhed, og det må I hjælpe med. Én ting er dog helt sikkert. De forandringer viser, vedrører ikke kun Grønland og grønlændere. De påvirker også vores hverdag.”

4.5 RUBRIK TIL VURDERING AF TO-MINUTTERS PITCH

Bedømmelseskriterier til pitch foran klimapanelet

Gruppe: ___________________________

Løsningsforslag:

____
____
____

Bedømmelsesområde	**Point (1 = lav, 5 = høj)**
Tid: hvor godt rammer eleverne 2 min	
Deltagelse: i hvor høj grad deltager alle medlemmer fra gruppen	
Ide og problemløsning	
Naturvidenskabelig metode: i hvor høj grad anvendte eleverne naturvidenskabelig tilgang	
Faglig forståelse: hvor høj grad udviste eleverne forståelse for klimaforandringer	
Hypotese: hvor god er elevernes videnskabelige hypotese	
Spørgsmål og undren: i hvor høj grad trække eleverne på ”erfaringer” fra Grønlandsturen	
Eksperiment: I hvor høj grad er elevernes eksperiment gennemførbart i praksis	

Evt. kommentar:

____
____
____
____

EPINION AARHUS

HACK KAMPMANNS PLADS 1-3
8000 AARHUS C
DENMARK
T: +45 87 30 95 00
E: AARHUS@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION COPENHAGEN

RYESGADE 3F
2200 COPENHAGEN N
DENMARK
T: +45 87 30 95 00
E: COPENHAGEN@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION HAMBURG

ERICUSSPITZE 4
20457 HAMBURG
GERMANY
T: +43 (0)699 13180416
E: HAMBURG@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION LONDON

D'ALBIAC HOUSE (ROOM 1015-1017)
CROMER ROAD, HEATHROW CENTRAL ARIEA
HOUNSLOW, TW6 1SD
T: +44 (0) 7970 020793
E: LONDON@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION MALMÖ

ADELGATAN 5
21122 MALMÖ
SWEDEN
T: +45 87 30 95 00
E: CONTACT@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION OSLO

BISKOP GUNNERUS GATE 2
0155 OSLO
NORWAY
T: +47 90 11 73 50
E: OSLO@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION SAIGON

11TH FL, DINH LE BUILDING,
1 DINH LE, DIST. 4, HCMC
VIETNAM
E: HCMC@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION SINGAPORE

60 PAYA LEBAR ROAD
#08-43 PAYA LEBAR SQUARE
SINGAPORE
E: CONTACT@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION STAVANGER

KLUBBGATEN 4
4006 STAVANGER
NORWAY
T: +47 90 17 18 99
E: STAVANGER@EPINIONGLOBAL.COM

EPINION VIENNA

HAINBURGERSTRASSE 20/7
1030 VIENNA
AUSTRIA
T: +43 (0)699 13180416
E: VIENNA@EPINIONGLOBAL.COM

WWW.EPINIONGLOBAL.COM